


# GESTION DE LA DÉCOMPRESSION À L'ORDINATEUR

**Auteurs** : Didier Arts, Jean-Luc Dallons, Patrick Demesmaker, Laurence Thewissen, Serge Vandamme, Bernard Willame

**Photo de couverture** : Serge Marcotty

Date version : 18 novembre 2012

# TABLE DES MATIERES

# 1 INTRODUCTION

## 1.1 AVANT-PROPOS

L'apparition dans les années 1980 des ordinateurs de plongée marque un changement majeur dans la pratique de la plongée sous-marine. Pour ceux qui les adoptent, plus de calculs d'intervalles de surface, de coefficient d'azote résiduel. L'ordinateur s'occupe de tout. Il reste aux utilisateurs à utiliser et interpréter correctement les informations affichées pour réaliser une décompression avec un maximum de sécurité.

Consciente de ses lacunes dans le domaine de la formation à la décompression assistée par ordinateur et dans le sillage du travail effectué sur la mise à jour de la table LIFRAS 1994, la Ligue souhaita la création au sein de la commission de l'enseignement et de la commission scientifique d'un groupe de travail « ordinateur » (C.Coppens, D.Debay, P.Demesmaker, P.Leclerc, M.Patte et A.Norro). Ce groupe produira le fascicule ordinateur incorporé depuis lors dans la farde LIFRAS et qui fut par la suite, également publié par la CMAS en 1997.

La généralisation de la plongée à l'ordinateur et des profils de plongée qui s'éloignaient toujours plus de ceux prônés par l'utilisation d'une table de décompression, ont contribué à un déphasage croissant entre l'enseignement, les règlements de la Ligue et la réalité du terrain. La commission de l'enseignement a réalisé que la publication d'une mise à jour du fascicule ordinateur, sur lequel le comité de sécurité planchait d'ailleurs déjà depuis plusieurs années, était devenue urgente.

Lors du collège des moniteurs nationaux de décembre 2006, la NELOS présenta sa nouvelle approche de la décompression comportant, entre autre, l'abandon pur et simple de la table de plongée US Navy au profit de l'utilisation exclusive de l'ordinateur de plongée comme moyen primaire de décompression.

Ces deux événements agirent comme catalyseur au sein du collège des moniteurs nationaux qui désigna un groupe de travail « décompression » formé de A.Norro, D.Arts, P.Finet, P.Demesmaker, A.Vanamerongen, P.Halloin, W.Gruber et G.Jones en vue de réformer l'approche quelque peu monolithique de la décompression alors en vigueur à la LIFRAS. En juin 2007 une proposition de projet de ce groupe décompression baptisé REVOD (REforme et éVOlution de la Décompression) est présentée au bureau puis au collège des nationaux qui l'approuva sans tarder. La mise en application pratique de la première version du document, éprouvée par 3 ans de pratique sur le terrain, a suggéré des modifications et adaptations en ce qui concerne l'usage des ordinateurs.

## 1.2 AVERTISSEMENT

Si les tables calculent la décompression à partir d'un profil carré, ce n'est pas le cas de l'ordinateur qui tient compte du profil de plongée en temps réel. Le contrôle du profil devient donc un élément essentiel de la décompression.

Les tentatives de comparaison des deux moyens (tables / ordinateurs) pour établir diverses procédures ont conduit à des impasses dès lors que l'on considérait la primauté de l'un sur l'autre, ce qui revenait à réaliser une synthèse au moins excessivement conservative. L'intégration du procédé de secours a généré incompréhensions et difficultés de mise en pratique, tant chez les plongeurs que chez des encadrants, aboutissant à un alourdissement de la gestion de la décompression, à l'opposé de l'objectif du document initial.

Lors de très nombreuses plongées (avec différents profils), il a été constaté que, quel que soit les programmes des divers ordinateurs, les seuls écarts significatifs entre machines sont apportés par la correction basée sur la gestion d'air ou la cardio-fréquence. Dans un certain nombre de situation, l'utilisation du moyen principal du compagnon peut répondre à une situation de secours acceptable, jamais garantie.

Bien que les modèles de décompression récents exploitent les technologies développées et les leçons apprises sur près d'un siècle de recherche et d'expérimentation, ils restent encore et toujours incapables d'intégrer l'ensemble des problèmes physiologiques, physiques et chimiques en conditions de plongées réelles.

Toutes les procédures de décompression connues à ce jour sont basées sur des modèles mathématiques théoriques et statistiques éprouvés (ou non) dont le rôle principal est de minimiser le risque de pathologie de décompression. En plongée, le risque d'accident de décompression nul n'existe pas.

Même en suivant d'une manière rigoureuse la notice d'utilisation du moyen de décompression sélectionné et les conseils de ce document, l'apparition d'un accident de plongée reste donc possible. Il est indispensable d'en être pleinement conscient et accepter ce risque, sans quoi la plongée doit être évitée.

L'utilisation d'un moyen de décompression, aussi perfectionné soit-il ne **REMPLACE PAS UNE FORMATION A LA PLONGEE SOUS-MARINE**. Une formation inappropriée peut amener le plongeur à commettre des erreurs pouvant entraîner des conséquences graves.

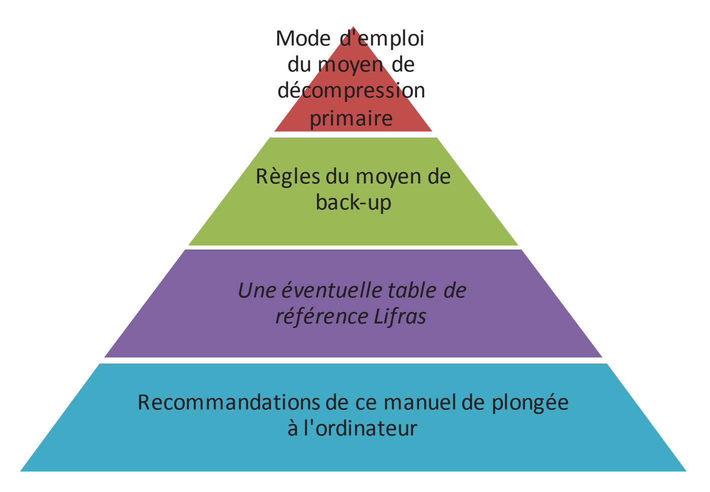
## 1.3 HIÉRARCHIE DES NORMES :

Ce document établit un ensemble de recommandations, de réflexions et de suggestions qui visent à fournir à tout plongeur les éléments d'appréciation nécessaires à une prise de décision réfléchie en matière de gestion de décompression.

Celui-ci se trouve dès lors devant une multitude d'informations qu'il convient de classer.

Tout plongeur à partir du brevet 2* doit posséder un moyen primaire de décompression ainsi qu'un moyen de secours appelé aussi « backup » ou « moyen secondaire ». Par moyen de décompression de secours, on entend toute procédure ou moyen susceptible d'être appliqué à tout moment en cours de plongée suite à une défaillance du moyen de décompression primaire et apte à ramener le plongeur en sécurité à la surface.

Imaginons une pyramide afin de classifier par ordre d'importance les recommandations.




Le principe qui prévaut est le suivant. Chaque plongeur suit d'abord le manuel de son moyen primaire. En cas de problème, ou d'absence de solution, il se reporte au manuel ou à la procédure de backup. S'il ne trouve toujours pas de réponse au problème, il applique alors les recommandations du présent document.

Cette lecture verticale de la hiérarchie des normes de bas en haut est de stricte application. En aucun cas, il ne faut appliquer une recommandation qui contredit une disposition en amont.

*En résumé, quel que soit le moyen de décompression primaire choisi, il se situe d'office au sommet de la pyramide. Ce moyen pour rappel peut être, un ordinateur, une table, etc. Il en va de même pour le moyen ou la procédure de back up.*

## 1.4 PLAN DE TRAVAIL

Faisant suite à cette introduction, le deuxième chapitre repositionne les règles de bonne pratique, et en fait le survol non exhaustif. Cette section aborde aussi la notion de moyen de décompression de secours et revisite brièvement la planification de la décompression.

Sans conseiller l'un au détriment de l'autre, le troisième chapitre aborde les différents moyens de décompression (primaire et back-up), l'utilisation de moyens de décompression différents au sein d'une même palanquée ou différents entre deux plongées ainsi que la planification de la plongée en fonction de ceux-ci,

Le quatrième chapitre définit trois zones de décompression, pour la plongée à l'air ou au Nitrox, à intégrer aux différents niveaux du cursus d'évolution et de formation la LIFRAS :

**Plongée 'dans la courbe sans palier'**

> La plongée dans la courbe sans palier est une plongée qui autorise la remontée directement en surface, déjà inclus dans le cursus LIFRAS actuel. Un palier de sécurité, reste recommandé et est à réaliser en fonction des conditions (état de la mer, confort thermique,…).

**Plongée à décompression obligatoire**

> Une plongée à décompression obligatoire est une plongée comportant des paliers obligatoires et pouvant être exécutée avec le matériel usuel des plongeurs sportifs, dont la profondeur maximale n'excède pas 60 m. L'exécution de ces plongées requiert une formation à la décompression de base, déjà incluse dans le cursus LIFRAS actuel.

**Plongée à décompression extrême**

> La plongée à décompression extrême est une plongée sortant du cadre de la formation actuelle. Sa pratique est fortement déconseillée sans une formation spécifique permettant entre autre l'utilisation de mélanges enrichis en oxygène pour la réalisation des paliers.

Les chapitres suivants reprécisent les notions de conservatisme, les protocoles particuliers et règles d'exception ainsi que l'influence du profil de plongée sur la décompression.

Le glossaire, rassemble définitions et explications complémentaires sur les concepts évoqués.

# 2 LES RÈGLES DE BONNE PRATIQUE

Il est possible de minimiser les risques liés à la décompression en respectant les recommandations générales suivantes (non exhaustives), quels que soient les procédés de décompression:

Toujours :

- plonger dans les limites de ses prérogatives, de sa formation, de ses compétences ainsi que celles de ses compagnons de plongée,
- évaluer les conditions de plongée et vérifier leur adéquation avec ses propres compétences et celles de ses compagnons de plongée,
- vérifier si l'organisation générale ainsi que les moyens de sécurité déployés sont en adéquation avec le site ou le type de plongée envisagé,
- respecter les protocoles du moyen de décompression choisi,
- mettre fin à la plongée lors d'un éventuel dysfonctionnement du système principal de décompression, et respecter les procédures de remontée du moyen de décompression de secours,
- prévoir une réserve de gaz suffisante pour effectuer la remontée et les paliers éventuels. Une attention particulière sera portée au calcul de l'autonomie afin de déterminer la quantité de gaz respirable à emporter.
- Être correctement hydraté (dans les 12 heures qui précèdent la plongée) et se réhydrater suffisamment après chaque plongée,
- en plongée no-déco, effectuer un palier de sécurité si les conditions de plongée, l'état de la mer et le froid le permettent.
- Adopter un profil de plongée commun, en veillant à ne pas dépasser la profondeur du chef de palanquée.

Prévoir :

- des plongées plus courtes et moins profondes lorsque les conditions ne sont pas idéales (froid, courant, houle, etc.), ou même remettre la plongée à plus tard si les conditions sont trop difficiles,
- un intervalle de surface suffisamment long avant d'effectuer une successive,
- un jour de repos après 5 jours de plongées intensives.

Éviter :

- les plonges extrêmes (longues, très profondes),
- les remontées répétées, surtout lorsqu'elles se font proches de la surface,
- les efforts importants en profondeur, pendant la remontée et à la sortie de l'eau,

Ne jamais :

- hésiter à remettre à plus tard une plongée pour laquelle on ne se sent pas prêt,
- utiliser un moyen de décompression sans avoir entièrement lu et assimilé ses règles de fonctionnement,

# 3 LES MOYENS DE DÉCOMPRESSION

## 3.1 CHOISIR SON MOYEN DE DÉCOMPRESSION

Tables, ordinateurs, … A l'heure actuelle, il existe pléthore de moyens de décompression sur le marché. L'objectif de ce document n'est nullement d'orienter le choix du plongeur en faveur de l'un ou de l'autre.

- La table de plongée (accompagnée d'un profondimètre et d'une montre) présente un avantage économique certain. Elle est parfaitement adaptée pour les plongées accessibles aux débutants ou, dans le cas des plongeurs expérimentés, correspond aux profils de plongée que l'on peut pratiquer sur épave. Il peut également s'agir d'un bon moyen de secours.
- L'ordinateur de plongée calcule les paramètres de plongée en temps réel. Il présente un confort d'utilisation quelle que soit la plongée effectuée. Au moment de l'achat, le plongeur prêtera attention à différents critères tels que: les fonctionnalités intégrées (Nitrox, gestion de l'air…), la lisibilité et l'ergonomie, la possibilité de planifier également des plongées à palier, le prix…
  L'ordinateur présente cependant quelques limites d'utilisation. A côté de l'erreur humaine (erreur de configuration dans le choix du mélange de plongée ou de décompression, du mode profondimètre,…), certains modèles deviennent également très délicats à utiliser (ou inutilisables) lorsqu'une erreur est commise (palier transgressé notamment). *On notera également que certains fabricants déconseillent l'utilisation de l'ordinateur pour des plongées à décompression obligatoire.*
- Le logiciel de décompression présente les mêmes avantages que la table mais a pour défaut une certaine rigidité : le profil adopté doit rentrer dans le profil calculé. Le choix d'un logiciel (vérification de sa validité) et l'utilisation de ce moyen sont plutôt réservés aux plongeurs avertis.

Le moyen de décompression primaire est celui dont les indications seront suivies pour assurer la décompression à l'issue de la plongée et qui permet, idéalement, tant la planification que le suivi complet de celle-ci. Sans omettre son ergonomie (lisibilité, accessibilité des commandes et menus, planification de plongées à palier,…), le choix du moyen de décompression primaire est guidé par la plongée à effectuer et doit permettre la planification raisonnable des principaux paramètres de la plongée envisagée,

## 3.2 GESTION DE LA DÉCOMPRESSION

### 3.2.1 PLANIFICATION STATIQUE

La planification statique consiste à établir une simulation basée sur un profil carré de la plongée prévue, similaire à celle qui serait obtenue à partir d'une table. Elle donne une idée des éventuels paliers de décompression nécessaires en fonction du couple temps/profondeur. Elle fixe le cadre général de la plongée et permet notamment de vérifier les ressources en gaz respirable. Cette planification ne prend pas en compte d'autres paramètres comme l'effort, l'évolution du rythme cardiaque, la consommation en air, la température. Il s'agit d'un outil aidant le plongeur à planifier sa décompression avant la plongée. Elle doit être affinée par la gestion dynamique.

Une série de paramètres conditionnant la fin de la plongée seront donc définis lors du **briefing** à savoir :

- **le temps de plongée maximum et/ou le TTS maximum,**
- **la réserve d'air,**
- **la survenue d'incidents éventuels mettant fin à la plongée.**

On veillera particulièrement à ne pas proposer un plan de plongée qui sortirait des possibilités du moyen de décompression de secours. L'absence d'outil de planification dans certains modèles d'ordinateurs n'exonère pas son propriétaire d'une planification de sa plongée.

Pour mémoire, signalons que certains ordinateurs de plongée disposent d'un mode « simulation » qui permet de réaliser une simulation en « accéléré » de la plongée prévue. Ce système s'avère peu pratique en raison du temps nécessaire pour réaliser la planification.

### 3.2.2 GESTION DYNAMIQUE

La gestion dynamique permettra, en fonction du moyen choisi, d'exploiter et de maximiser en temps réel les paramètres de la décompression en tenant compte du profil réel de la plongée (dans le cadre de ce qui a été défini lors de la planification de la décompression).

Le principe de ce type de gestion est de vérifier périodiquement les paramètres afin de réaliser une décompression d'une durée raisonnable et maîtrisée avec une quantité de gaz suffisante :

- **l'évolution du TTS**
- **la réserve de gaz.**
- **que les paramètres établis lors de la planification de la décompression ne sont pas dépassés.**

## 3.3 MOYEN DE DÉCOMPRESSION DE SECOURS

Si une plaquette en plastique reprenant les données d'une table ne peut tomber en panne (on peut bien sûr la perdre), il n'en va pas de même pour un instrument électronique qui peut cesser de fonctionner ou afficher des données erronées (tomber en panne).

Par moyen de décompression de secours, on entend toute procédure ou moyen susceptible d'être appliqué à tout moment en cours de plongée suite à une défaillance du moyen de décompression primaire et apte à ramener le plongeur en sécurité à la surface.

Ce moyen de décompression de secours peut être notamment:

- une table (au choix) associée à un profondimètre et un chronomètre ou autre appareil donnant ces informations,
- un ordinateur, représentant correctement l'état de saturation du plongeur,
- une plaquette sur laquelle on a recopié la planification d'un ordinateur utilisé comme moyen de décompression primaire associé à un profondimètre et un chronomètre, ou autre appareil donnant ces informations,
- le moyen de décompression primaire d'un compagnon s'il représente correctement l'état de saturation du plongeur considéré.

Le choix du moyen de décompression de secours dépendra notamment du type de plongée envisagée. Il faut s'assurer avant de s'immerger qu'il garantit d'apporter une solution de secours. Il ne faut jamais se mettre délibérément dans une situation de gestion de crise sous l'eau.

## 3.4 PLONGER AVEC DEUX ORDINATEURS

Beaucoup de plongeurs utilisent lors de séjours à l'étranger, deux ordinateurs de plongée simultanément. Cette pratique mérite quelques réflexions et commentaires.

Sous l'eau, le plongeur doit choisir obligatoirement comme moyen de décompression primaire l'ordinateur le plus pénalisant, l'autre ordinateur devenant ipso facto le moyen de secours. Dans le cas contraire, la machine qui verra ses paliers transgressés se mettra en mode ERREUR ou SOS. L'ordinateur ne sera alors plus utilisable pour mener une décompression pendant au moins 24 heures.

Deux ordinateurs ne veulent pas systématiquement dire sécurité. En effet, si une situation d'urgence provoque la mise en mode ERREUR d'une machine, il y a de fortes probabilités pour que l'autre machine, soumise aux mêmes conditions, se bloque également.

Par contre, les conséquences d'une panne seront bien plus facile à gérer tant en plongée qu'en surface.

- **En plongée** : la machine encore en fonction devient le moyen de secours, la plongée est immédiatement interrompue et la décompression menée en suivant les instructions de la machine restante.

- **En surface** : l'ordinateur encore fonctionnel peut devenir le moyen primaire et le plongeur peut continuer à plonger normalement pour autant qu'il choisisse un moyen de secours valide.

Le comportement à adopter dépend du type de panne. S'il s'agit d'une panne de la machine même (batterie, prise d'eau, panne « hardware « ) il n'y a pas de raison de douter du profil. Par contre, la mise en mode sécurité suite à une erreur de gestion de profil, entrainera une adaptation du comportement du plongeur dans sa décompression et/ou son intervalle surface.

En conclusion, si l'intérêt de disposer d'un deuxième ordinateur en cas de panne du premier notamment lors de séjours (croisière etc.…) est réelle, cet avantage disparaît et devient même problématique dans le cadre de procédures d'exception qui risquent de ne pas permettre au moyen de secours de calculer convenablement la désaturation.

# 4 LES TYPES DE DÉCOMPRESSION

## 4.1 PLONGÉE 'DANS LA COURBE SANS PALIER' (NO-DÉCO)

### 4.1.1 DÉFINITION

Une plongée 'dans la courbe sans palier' ou « no-déco » est une plongée qui permet à tout instant, quel que soit le moyen de décompression adopté, une remontée à vitesse prescrite sans arrêt imposé jusqu'à la surface. La décompression de ce type de plongée ne nécessite donc pas de palier obligatoire.

Cette plongée:

- est effectuée dans la courbe de remontée sans palier (établie à partir du moyen de décompression le plus pénalisant de la palanquée),
- se termine systématiquement, lorsque les conditions le permettent, par un palier dit de 'sécurité' tel que préconisé par le moyen de décompression utilisé (ou 5 minutes à 5 mètres). Ce gain relatif de sécurité de décompression ainsi obtenu ne doit pas se faire au prix d'un accroissement de risque inconsidéré lié au prolongement de l'immersion (panne d'air, effort, froid, courant éloignant la palanquée de la zone surveillée, …).

### 4.1.2 MOYEN DE DÉCOMPRESSION DE SECOURS

Le moyen de secours peut être le moyen de décompression du compagnon de plongée pour autant qu'il représente correctement l'état de sursaturation éventuel du plongeur.

### 4.1.3 PLANIFICATION DE LA DÉCOMPRESSION

Les points suivants seront abordés :

- la définition du profil de plongée envisagé en s'assurant que tous peuvent l'effectuer,
- la sursaturation résiduelle éventuelle de chacun des membres de la palanquée (plongées effectuées, état de saturation restant…),
- l'explication claire des moyens de décompression primaire et de secours de la palanquée,
- les signes de communication relatifs à la décompression,
- la définition du temps et de la profondeur maximum, et les raisons supplémentaires qui peuvent mettre fin à la plongée (le temps de plongée planifié no-déco ou le NDL atteint, …).
- le basculement vers le moyen de décompression de secours de la palanquée et les conséquences pour la décompression de toute la palanquée,
- l'apparition éventuelle d'un palier.

### 4.1.4 PLONGÉES SUCCESSIVES MULTIPLES

Par plongées successives multiples, on entend une suite de plongées pour lesquelles le plongeur, débutant la plongée, est en état de sursaturation.

Lors de l'utilisation de l'ordinateur comme moyen de décompression primaire, le nombre de plongées successives est illimité, sans limite territoriale, aux conditions suivantes:

- suivre scrupuleusement les instructions de l'ordinateur,
- se référer aux limitations mentionnées dans le mode d'emploi.

De plus il est recommandé **pour tous les moyens de décompression** de:

- maximaliser les intervalles de surface (**minimum 2 heures**),
- appliquer un facteur de conservatisme lors de plongées successives multiples,
- prévoir un **intervalle de 12 heures** entre la dernière plongée de la veille et la première plongée de la journée,
- insérer régulièrement une période de repos (1 jour de repos par 5 jours de plongées),
- rester particulièrement attentif au profil de plongée : effectuer la partie la plus profonde de chaque plongée au début de celle-ci et éviter les profils 'yoyo',
- être particulièrement vigilant aux problèmes de confort général (fatigue, hydratation, confort thermique, ...).
- se limiter à 2 plongées par jour en plongée à décompression obligatoire
- se limiter à 1 plongée par jour en plongée à décompression extrême



Et en cas de **plus de deux plongées par jour** :

- **plonger dans la courbe de plongée sans palier,**
- ne réaliser aucun exercice à l'exception des directions de palanquée.

## 4.2 PLONGÉE AVEC DÉCOMPRESSION OBLIGATOIRE.

### 4.2.1 DÉFINITION

La plongée avec décompression obligatoire est une plongée nécessitant la tenue de paliers obligatoires **répondant aux deux critères suivants** :

- le TTS (temps total pour faire surface) n'excède pas 25 min
- la profondeur maximale ne dépasse pas 60 m.

L'exécution de ces plongées requiert une formation à la décompression de base, déjà incluse dans le cursus LIFRAS .



Lors de plongée à décompression obligatoire, il est recommandé de se limiter à **maximum2 plongées par jour.**

### 4.2.2 PLANIFICATION DE LA DÉCOMPRESSION

Les points suivants seront abordés **lors du briefing** :

- se renseigner sur l'état de sursaturation éventuel issu des plongées antérieures,
- définir le profil de plongée (profondeur maximum, temps fond (table) ou TTS (ordinateur), temps total d'immersion) qui est envisagé et l'on vérifiera que tous peuvent l'effectuer,
- expliquer les moyens de décompression primaire et de secours pour chaque membre de la palanquée,
- convenir des signes de communication relatifs à la décompression (indiquer sa machine, un signe horizontal pour indiquer les paliers, un signe circulaire pour indiquer le temps, les doigts pour indiquer le nombre (niveau, temps), OK quand la machine n'impose pas de limite pour le niveau donné),
- décider de l'adoption d'un palier profond ou non et vérifier les modifications que cela impliquera pour les autres membres de la palanquée,
- fixer sur base du profil, la pression de réserve et les raisons qui peuvent mettre fin à la plongée.

Les statistiques ont démontré qu'au-delà d'un TTS de 15 minutes, les risques liés à la décompression sont plus important. Le briefing et la planification de la plongée seront donc d'autant plus rigoureux. Une formation adaptée (PPA) est recommandée pour pratiquer ce type de pongée.

### 4.2.3 MOYEN DE DÉCOMPRESSION DE SECOURS

Le moyen de secours répondra à tout instant à la panne et/ou à la perte du moyen de décompression primaire. Celui-ci sera défini lors de la planification statique de la décompression. On ne se mettra jamais délibérément dans une situation nécessitant une gestion de crise sous l'eau.

Idéalement, il restera personnel (second ordinateur, table de plongée et timer,…). A défaut, il est possible d'utiliser le moyen principal du compagnon comme moyen de secours aux conditions suivantes :

- Lors d'une plongée sans sursaturation résiduelle, on pourra utiliser les données du moyen de décompression du compagnon de plongée.
- Plongée avec sursaturation résiduelle : la même procédure peut être utilisée si l'intervalle entre les deux plongées est de minimum 5 heures ou s'il replonge avec un compagnon de la plongée précédente.

En cas de panne du moyen primaire lors de l'utilisation du moyen du compagnon comme secours :

- la plongée est immédiatement interrompue et on entame la remontée,
- effectuer les paliers éventuels en prolongeant le dernier palier de 5 minutes,
- attendre le temps préconisé par le moyen utilisé (manuel) sinon 24 h avant de replonger.

## 4.3 PLONGÉE AVEC DÉCOMPRESSION EXTRÊME.

### 4.3.1 DÉFINITION

La plongée à décompression extrême est une plongée nécessitant la tenue de paliers obligatoires et **répondant au moins à un des critères suivants :**

- le TTS est supérieur à 25 min
- la profondeur maximale atteinte excède 60 m,

Les plongées à décompression extrême sont réservées aux plongeurs confirmés.

Sous réserve d'une législation locale plus restrictive, la LIFRAS recommande de ne pas dépasser la profondeur de **60 m** lors de l'utilisation de l'air comme gaz fond.



Lors de plongée à décompression extrême, il est recommandé d'utiliser un mélange enrichi en oxygène ou de l'oxygène pur pour la réalisation des paliers de décompression et de se limiter à **maximum une plongée par jour**.

### 4.3.2 PLANIFICATION

Dans ce genre de plongée la planification occupera une place de première importance. Une planification statique, complétée des paramètres dynamiques sera réalisée avec la plus grande rigueur (*plan your dive and dive your plan*). L'autonomie en gaz et les particularités des mélanges de décompression éventuels seront abordées.

Une attention particulière sera portée à la quantité de gaz respirable emporté pour la plongée prévue.

### 4.3.3 MOYENS DE DÉCOMPRESSION DE SECOURS

Pour ce type de plongée, le moyen de décompression de secours est **personnel.**

# 5 DÉCOMPRESSION & CONSERVATISME

## 5.1 AVERTISSEMENT

Nous ne sommes pas égaux devant l'ADD. Appliquer une mesure d'atténuation n'est pas un moyen absolu de se prémunir contre un accident de décompression. **Si les conditions de plongée sont défavorables, si vous êtes fatigués, malades ou si vous n'en avez pas envie, ne plongez pas !**

Le prolongement des paliers peut comporter des risques et entraîner des exigences plus importantes (réserve d'air plus importante, confort thermique, surveillance en surface accrue). Toujours planifier sa plongée et prévenir les membres de la palanquée, de la sécurité et du responsable de la sortie des conséquences des mesures de conservatisme choisies.

Le conservatisme est une mesure d'atténuation du risque consistant à augmenter l'écart entre la limite calculée et la situation vécue soit en améliorant le terrain physiologique (corps) soit en diminuant les limites admissibles (utilisation de différents niveaux, disponible sur les machines).

## 5.2 MESURES DE CONSERVATISME

### 5.2.1 COMMUNES À TOUS LES MOYENS DE DÉCOMPRESSION :

- Plonger dans la courbe de non-palier
- Ralentir la vitesse de remontée le plus possible dans les 5 derniers mètres (3 à 5 m/min),
- Effectuer un palier de sécurité de 5 min à 5 m pour des profils dans la courbe de non-palier,
- Effectuer un palier de surface de 3 à 5 minutes (si les conditions le permettent) : ,
- Maximiser l'intervalle de surface entre deux plongées (idéalement 5 heures),
- Plonger avec un mélange Nitrox et choisir une décompression à l'air (attention à respecter la profondeur maximale autorisée par le mélange choisi et l'horloge CNS),
- Effectuer les paliers obligatoires avec un mélange suroxygéné (attention à respecter la profondeur maximale d'utilisation MOD et l'horloge CNS),
- Limiter le nombre de plongées successives,
- En cas de plongée à décompression obligatoire, il est recommandé de se limiter à 2 plongées par jour
- En cas de plongée à décompression extrême, il est recommandé se limiter à une plongée par jour.

### 5.2.2 SPÉCIFIQUES AUX ORDINATEURS

- S'il existe, sélectionner un paramètre de conservatisme plus élevé ($L_x$ chez Uwatec, $P_x$ chez Suunto et Mares). A défaut, prolonger le dernier palier (3 à 5 minutes).
- Sélectionner, s'ils existent, des paramètres de conservatisme secondaire plus élevés (effet de la température, de la consommation de gaz, du rythme cardiaque, PpO2 max, …).
- Lorsque le profil de plongée nécessite une descente lente et/ou une remontée lente (pente peu accentuée type Zélande), il est conseillé de plonger '*no-deco*', en évitant de frôler l'apparition d'un palier obligatoire sur l'ordinateur (l'indication du temps restant à la profondeur pour passer de '*no-deco*' à '*deco dive*' étant présent sur toutes les machines) ou réaliser un palier de sécurité. Éviter les efforts importants directement après la sortie de l'eau est une bonne attitude.

## 5.3 CHOISIR SES MESURES DE CONSERVATISME

Le choix du conservatisme (atténuation du risque) doit tenir compte du profil de plongée prévu, des moyens matériels (gaz, sécurité, secours), des conditions météo, de la houle, du courant, du niveau des plongeurs, du lieu de plongée, et des instructions du responsable de la sortie. Une mesure de conservatisme est choisie pour la sécurité supplémentaire qu'elle procure ; elle sera comparée au risque encouru par un prolongement du temps total d'immersion, les moyens engagés pour la plongée, ainsi que l'inconfort ou la fatigue qu'il occasionne.

S'il est un choix personnel, il doit être compatible avec les autres moyens de décompression dans la palanquée. La planification puis le briefing expliciteront la procédure de décompression. Les contraintes à respecter restant les mêmes (voir plus haut).

La littérature sur le sujet estime souhaitable d'appliquer une mesure de conservatisme lorsqu'il existe un ou plusieurs facteurs susceptibles d'augmenter le risque d'accident de décompression. Une mesure d'atténuation du risque ne dispense cependant en rien d'une bonne hygiène de vie, d'une condition physique adéquate ou de l'absence raisonnable de fatigue.

Le niveau de conservatisme choisi sera un savant mélange entre la crainte personnelle du risque d'ADD, une recommandation médicale (ou d'un autre expert), des éléments cités déjà dans ce travail et d'une panoplie d'autres facteurs objectifs ou non.

Comme pour toute technique de plongée avancée, le choix du niveau de conservatisme est une technique qui s'acquiert et se maintient par l'expérience. Un bon point de départ est de se baser sur le manuel et la documentation disponible sur le moyen de décompression utilisé, ainsi que sur l'expérience et les conseils avisés d'utilisateurs plus expérimentés.

# 6 PROTOCOLES PARTICULIERS

## 6.1 RÈGLES D'EXCEPTION

Certains concepteurs de moyens de décompression présentent des procédures d'urgence, qui peuvent être soit gérées directement par l'ordinateur, soit apprises grâce à son manuel d'utilisation. Dans l'hypothèse d'absence d'instruction à ce sujet l'utilisateur peut se référer aux procédures d'urgence de son moyen de décompression de secours, ou aux règles d'exception suivantes. Il est recommandé que tout incident de nature à affecter la décompression et ayant induit le retour en surface interdise la plongée successive.

### 6.1.1 REMONTEE TROP RAPIDE MAITRISEE AVANT LA SURFACE

- Lors de l'arrêt, attendre à la profondeur atteinte, le temps qu'il aurait fallu pour y arriver en remontant à la vitesse prescrite.
- Continuer la plongée sans redescendre.

### 6.1.2 REMONTÉE TROP RAPIDE JUSQU'À LA SURFACE

En plongée « no-déco » : pas de réimmersion

- sortir de l'eau et se mettre sous observation pendant une heure auprès d'une personne qualifiée,
- attendre la désaturation complète selon les indications de l'ordinateur avant la plongée suivante.

En plongée à décompression « obligatoire » ou « extrême » :

- appliquer la règle d'interruption de paliers telle que donnée par la machine ou selon la procédure « table » (voir aussi ci-après),
- attendre 12 heures (24 heures pour la plongée extrême) avant la plongée suivante ou plus si l'ordinateur l'impose.

### 6.1.3 INTERRUPTION DE PALIER

A l'ordinateur :

- Dans tous les cas, ne redescendez jamais seul.
- Prévoyez une réserve d'air suffisante.
- Respecter les indications données par la machine.
- Dans la plupart des cas, un délai de quelques minutes est donné au plongeur pour réagir (souvent 3 minutes maximum, cette valeur n'étant pas affichée).
- A défaut, et si les paliers sont connus (planification ou paliers de l'ordinateur d'un compagnon ayant le même état de saturation), appliquer la procédure « table » (précisée ci-dessous).

- Si ces informations ne sont pas connues, repasser sur une table de décompression.
- Si possible, utiliser de l'$O_2$ pur entre 6 mètres et la surface.
- Attendre 24 heures avant la plongée suivante ou plus si l'ordinateur l'impose.

Procédure « tables »:

- Endéans 5 minutes, redescendre à la profondeur du premier palier,
- Faire les paliers requis :
  - à 12 mètres ou plus profond, refaire la durée initiale du palier,
  - à 9, 6 et 3 mètres, la durée du palier initiale doit être multipliée par 1,5.
- Cette procédure s'applique également si les paliers n'ont pas encore été commencés.



**Attention** : ces mesure sont palliatives et ne garantissent aucunement la survenue d'un accident.

### 6.1.4 MAUVAISES CONDITIONS DE PLONGÉE

Ces mauvaises conditions (par exemple effort, froid, tension nerveuse, fatigue, houle…) requièrent d'appliquer un facteur de conservatisme plus important à l'ordinateur. Une mesure adéquate peut consister à limiter le temps de plongée (planification) plutôt que d'augmenter le temps de séjour dans l'eau, conséquence du rallongement des paliers. Il convient également de mentionner l'option « ne pas plonger »….

### 6.1.5 PRENDRE L'AVION

Lorsqu'on prend l'avion, l'organisme est confronté à une baisse rapide de la pression ambiante dès que l'avion décolle. Même en cabine pressurisée la pression est ramenée à celle régnant à une altitude d'environ 2400 m. Lors de cette dépressurisation rapide, la sursaturation en azote suite à une plongée, acceptable au niveau de la mer, ne l'est plus pour la pression régnant en cabine. Un risque accru d'accident de décompression apparaît de ce fait.

Pour éviter cette situation, il faut observer une période d'attente '*Do Not Fly*' (ou « NFT ») avant de prendre l'avion. La plupart des ordinateurs de plongée indiquent une durée à respecter avant de prendre l'avion. Cependant, tant le DAN que les constructeurs eux-mêmes recommandent **un délai minimum de 24 heures** (voire plus lorsque l'on effectue plusieurs décollages et atterrissages).

Attention aux petits avions parfois utilisés sur des lignes intérieures courtes : non pressurisés, le risque d'ADD est plus grand. Dans ce cas, prolonger le délai avant envol.

Le phénomène est identique si votre parcours nécessite un passage en altitude (passage d'un col).

### 6.1.6 CHANGEMENT DU MOYEN DE DÉCOMPRESSION

On se conformera à la notice d'utilisation du moyen de décompression utilisé. A défaut, **un délai minimum de 24 heures** sera respecté.

## 6.2 MOYENS DE DÉCOMPRESSION DIFFÉRENTS AU SEIN D'UNE MÊME PALANQUÉE

On trouve régulièrement des plongeurs utilisant des moyens de décompression différents au sein d'une même palanquée. Cela engendre quelques complications pour la gestion de la décompression de la palanquée dans son ensemble. En effet, les différents ordinateurs de plongée, tables et autres utilisés par les membres d'une même palanquée peuvent donner quelques différences.

Ce genre de situation doit susciter une réflexion de la part des membres de la palanquée avant la mise à l'eau, (lors de l'étape de planification statique), afin d'éviter de devoir gérer une situation de gestion de crise dans l'eau. On sera particulièrement attentif à la réserve d'air et aux temps de décompression lors de la planification ainsi qu'aux paliers non obligatoires parfois systématiquement affichés par certaines machines.

Les contraintes à respecter sont les suivantes :

- la palanquée doit rester groupée pendant toute la plongée, y compris pendant les phases de remontée et de paliers éventuels,
- à aucun moment l'un des plongeurs de la palanquée ne doit outrepasser les indications de vitesse de remontée ou de palier que lui indique son moyen de décompression,
- tous les membres de la palanquée doivent respecter le protocole de décompression le plus contraignant. Il est en effet irresponsable de demander à un plongeur de remonter plus vite voire de sauter ou même d'écourter un palier que lui donnerait son système personnel de décompression.

Ces contraintes impliquent que des plongeurs de la palanquée vont peut-être effectuer plus de paliers que ne leur en donnerait leur propre système de décompression. Si ces derniers sont équipés d'ordinateurs de plongée, la gestion de ce temps additionnel sera automatique car leurs profils de décompression sont ajustés constamment par l'ordinateur. Si des plongeurs utilisent des tables (USN, MN90, MT92,…) et que la vitesse de remontée a été celle imposée par les ordinateurs ou des paliers plus profonds (ex. mi-profondeur), il faudra en tenir compte (voir protocole de la table) - Il faut être conscient que cette situation pourrait entraîner un allongement quelques fois important de la décompression. Il est d'autant plus important d'aborder ces aspects lors de la planification de la plongée. Il est par conséquent primordial d'indiquer un TTS maximum à la palanquée.

## 6.3 CAS PARTICULIER DES EPREUVES EN EAUX LIBRES

L'usage de l'ordinateur est permis lors de la réalisation des épreuves en eau libre requises pour l'obtention des brevets LIFRAS.

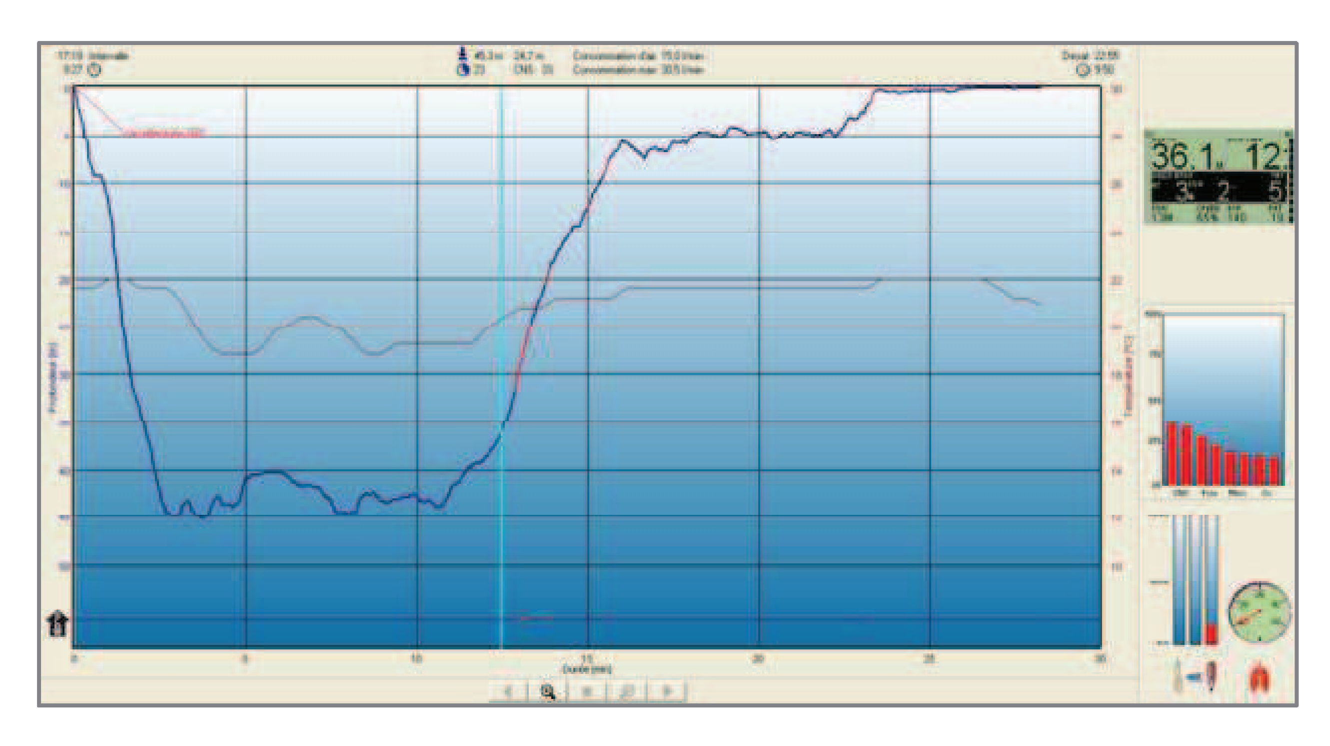
L'épreuve sera commencée en tout début de plongée et l'on veillera à rester bien en deçà de la limite de non-décompression (NDL au moins 5 minutes avant la décompression obligatoire) et ce, dans le strict respect du protocole de l'épreuve.

En l'absence de références appropriées ou homogènes en matière de transgression des protocoles de décompression de l'ordinateur, les règles d'exceptions décrites dans le chapitre 5 de ce document seront appliquées.

# 7 PROFILS DE PLONGÉE

## 7.1 PROFIL « CARRÉ »

C'est le profil obtenu en rejoignant directement la profondeur principale et en y restant jusqu'au moment de remonter à la vitesse prescrite.



Les plongées sur épave peuvent être de ce type (plongée sur une épave étroite telle que celle d'un avion), mais souvent ce sont des plongées multi-niveau (sable, pont, cales, …).

## 7.2 PROFIL MULTI NIVEAU

Ces profils correspondent à une progression où la profondeur évolue par palier, la profondeur la plus importante ayant été atteinte en début de plongée.

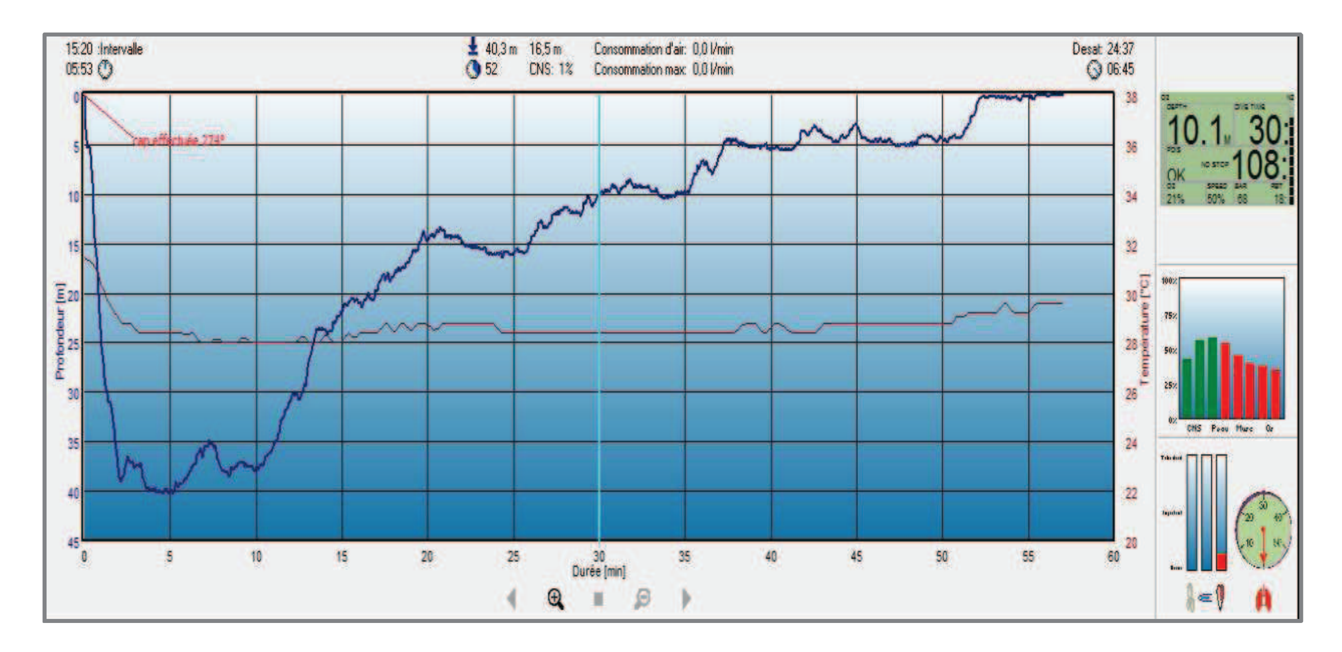
Ces profils ne peuvent être réalisés qu'en utilisant un moyen de décompression qui les acceptent (tables DCIEM, ordinateurs, ….) ou en assimilant ce profil à un profil carré.

Le profil multi-niveau reste correcte au point de vue décompression si :

- la profondeur maximale est atteinte après une descente à la vitesse maximale de 20 m/min,
- la progression se fait par paliers et de manière strictement montante.

## 7.3 PROFIL À REMONTÉE LENTE

Ce profil est aussi appelé « triangle » et est assez typique des plongées le long d'un tombant à faible pente (Zélande par exemple).

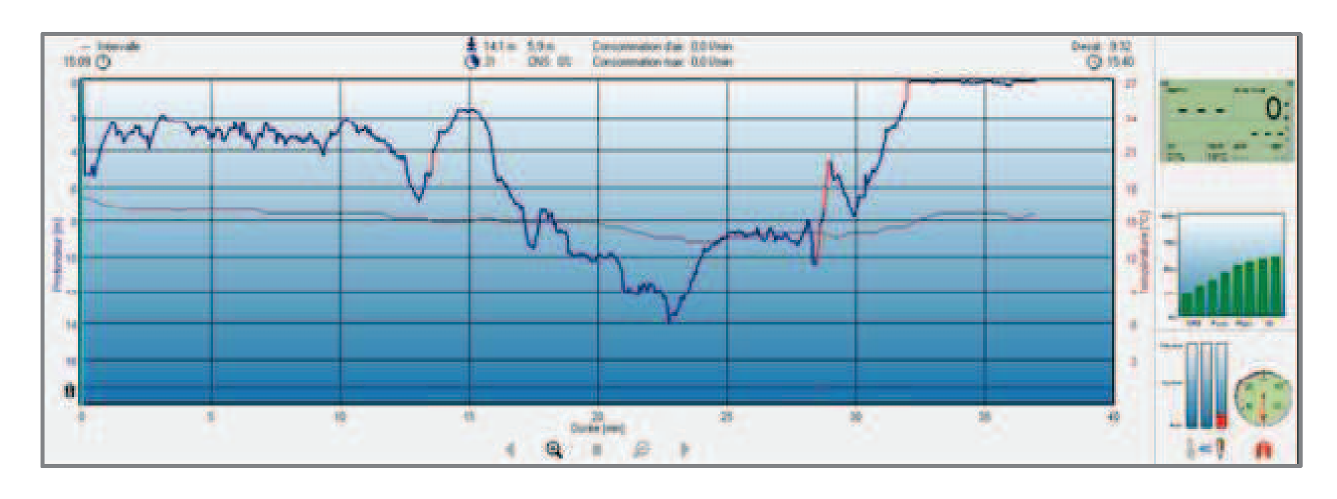



Ce type de profil peut générer des solutions de décompression incorrectes en cas de décompression gérée par ordinateur. En effet, la machine va suivre l'évolution de pression et son comportement se rapproche alors du profil de type « borderline ». D'autres phénomènes, non encore bien identifiés mais semblant liés à la lente décompression, semblent également entrer en jeu.

Prévoir systématiquement une prolongation du dernier palier de 3 à 5 minutes et en son absence, un palier de sécurité adapté (il reste souvent des choses à voir à faible profondeur).

## 7.4 PROFIL INVERSÉ (RDP : REVERSE DIVE PROFILE)

Il n'est pas à confondre avec un profil où la profondeur maximale n'est pas atteinte en premier lieu. La définition du profil inversé ne fait pas l'objet d'une unanimité, ni son aspect dangereux.



On distingue néanmoins deux types :

- une progression à plus basse profondeur vers la fin de la plongée qu'au début : la plus grande profondeur doit être rejointe au plus tôt en début de plongée.
- une plongée successive à plus basse profondeur que la précédente : auquel cas, il n'existe actuellement aucun consensus quant à la nécessité ou non de réduire la profondeur lors des plongées consécutives

Un profil inversé consiste à effectuer une plongée successive à une profondeur supérieure à la plongée précédente.

Historiquement, il ne semble pas y avoir d'interdiction des plongées à profils inversés, effectuées régulièrement dans le cadre de la plongée loisir, scientifique, professionnelle ou militaire sans incident.

L'interdiction des plongées inversées par les agences de formation de la plongée loisir n'est, de toute évidence, pas fondé sur des données probantes permettant de conclure qu'il existe un risque d'ADD propre à ces profils dans le cadre de la plongée de type 'loisir' dans la courbe de non-palier, mais plutôt sur des procédures héritées du passé.

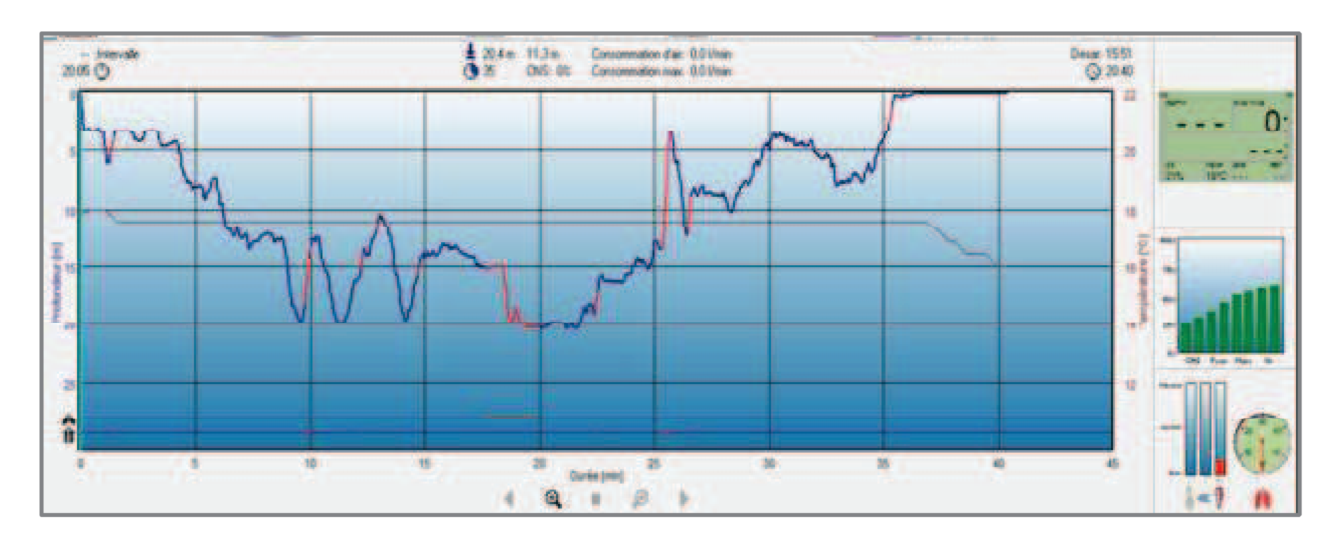
Un groupe de travail regroupant des spécialistes de la décompression concluait en 1999 qu'il n'y avait pas de raison valable pour interdire les profils inversés pour autant que :

- Les plongées effectuées soient moins profondes que 40 m.
- Que la différence de profondeur entre les deux plongées soit inférieure à 12 m..
- Que ces plongées soient effectuées en « no-déco »

Cependant, ces indications doivent être appréciées en fonction de leur contexte. En effet, outre le fait que les données statistiques les concernant sont relativement biaisées par la petite taille de leur échantillon, la grosse majorité des plongées loisirs analysées par ce groupe de travail concerne des plongées peu profondes dans la courbe de non-palier et dans des mers pour la plupart chaudes et claires.

## 7.5 PROFIL YOYO

Le profil « yoyo » est un profil de plongée où la profondeur d'évolution varie fortement vers le haut et vers le bas plusieurs fois dans un délai court.



La grosse majorité des ordinateurs de plongée utilisent des algorithmes de décompression basés sur un modèle de type haldanien. Robustes et bien éprouvés ces modèles (*par exemple, Buhlmann*), fonctionnent exclusivement en phase dissoute, c'est-à-dire que tant que les paramètres vitesse de remontée et palier(s) sont respectés, en théorie aucunes bulles ne doit se former. Dans les années '70, le docteur Spencer découvre grâce au Doppler que, même lors d'une décompression normale, une quantité de bulles non négligeable circule dans le sang, sans déclencher d'ADD. Les modèles VPM et plus tard RGMB se penchent notamment sur les causes d'apparition ou de développement des bulles, en particulier ils postulent que les variations de profondeurs apportent une 'énergie' qui influent sur l'aspect quantitatif (nombre) et qualitatif (volume, perméabilité, diamètre…) des bulles

Aujourd'hui les algorithmes programmés tiennent plus ou moins compte de ce phénomène en ralentissant artificiellement la phase désaturation (ZHL 8 ADT MB, RGBM light, etc…) par rapport à la phase de saturation.

De manière très simplifiée, le développement de bulle sera favorisé par

- De fréquentes variations de profondeur (surtout en fin de plongée)
- des variations d'amplitudes importantes (surtout à proximité de la surface),

Ces mécanismes, très complexe ne sont toujours pas implémentés dans les ordinateurs de plongée (à l'exception des certains modèle haut de gamme utilisé en plongée technique). C'est pourquoi, il reste déconseillé de faire des yoyos en plongée car les ordinateurs, ou toute table de décompression d'ailleurs, ne sont pas (encore) conçue pour en tenir compte de manière fiable.

Dans le même ordre de pensée, la plongée « *touch and go* », qui consiste à faire une excursion relativement profonde sur un laps de temps relativement court présente un risque similaire.

Enfin, la plongée consécutive qui consiste à aller détacher l'ancre, ou récupérer l'appareil photo/lampe tombé à l'eau souffre de ce même risque et est, plus que toute autre forme de profil, à proscrire définitivement.

## 7.6 PROFIL « BORDER LINE »

Une plongée « border line » est une plongée, de type « No-déco », dont le profil maintient le temps sans palier affiché (NDL) à la limite du zéro ou proche de cette valeur.

**Pourquoi est-ce dangereux ?**

On se rapproche simplement de la limite du modèle. En outre, l'affichage du résultat final calculé par la machine peut être retardé, de sorte que l'indication affichée est en retard avec la réalité. En clair, on a quitté la zone de plongée sans palier depuis un certain temps sans que l'affichage n'en avertisse le plongeur.

Si les ordinateurs de plongée établissent leurs calculs pour toutes les périodes du modèle, ils ne tiennent compte que du compartiment directeur pour générer leurs instructions. En travaillant à la limite, il n'est pas exclu -voire fort probable- qu'un autre compartiment devienne critique (directeur), mais ne soit pas (encore) considéré comme tel et donc traité par la machine.

Tant que la surface n'est pas rejointe, ces autres compartiments peuvent ne pas être critiques. Mais ce pourrait devenir le cas en surface, car la limite de sursaturation y est plus faible.

En outre, on travaille alors à la limite de ce que le modèle autorise, sans aucune marge. Si par hasard une des hypothèses prévalant n'est pas respectée, on quitte le domaine de validité.

Quelle marge conserver entre un profil « sans palier » et « border line », puisque les deux sont semblables ?

Le temps sans palier dépend de la profondeur d'évolution. A grande profondeur (par exemple aux alentours de 50 m), ce temps peut se réduire à quelques minutes (de l'ordre de 6…8 minutes). A plus faible profondeur (par exemple aux alentours de 20 m), le temps sans palier est plus important (il peut être de l'ordre de 180 minutes).

Un profil qui n'est plus « border line » laisse à tout moment une marge significative entre le temps passé à une profondeur déterminée et le temps sans palier affiché à cette profondeur. **En aucun cas, le NDL ne doit être inférieur à 5'.**

Ce profil est à proscrire Si le plongeur estime être resté trop longtemps trop près de la limite, rien ne lui interdit de faire un palier de sécurité.

# 8 GLOSSAIRE

| | |
|---|---|
| CNS | Central Nervous System (système nerveux central) |
| Compartiment directeur | Le corps humain est divisé en compartiments regroupant des tissus saturant et désaturant à la même vitesse. Le compartiment directeur est celui qui impose le palier le plus profond. |
| Conservatisme | Anglicisme largement admis dans le monde de la plongée (du mot anglais *conservatism*), signifiant la prise de mesures de sécurité supplémentaires en matière de décompression afin d'atténuer le risque. |
| DCIEM | Defence and Civil Institute of environmental medecine ; organisme de l'armée canadienne chargée des protocoles de sécurité quel que soit le milieu d'évolution ; a produit des tables multi-niveau. |
| Désaturation | La désaturation est la phase de la plongée durant laquelle le corps humain éliminera du gaz inerte. |
| Intervalle de surface | Le temps compté à partir du moment où la plongée est terminée et le moment de la mise à l'eau de la plongée suivante |
| MOD | Profondeur maximale d'utilisation (Maximal Operating Depth), c'est la profondeur à laquelle la pression partielle d'oxygène atteint le niveau maximal autorisé ( Aujourd'hui 160 kPa) |
| Modèle | Représentation mathématique d'un phénomène naturel |
| MSW | Meter sea water (mètre d'eau de mer) |
| NDL | No Decompression Limit (temps sans décompression) C'est le temps que l'on peut passer à une profondeur donnée sans devoir effectuer un décompression obligatoire |
| NFT (NO FLY) | No Flight Time (temps avant vol) C'est le temps qu'il faut attendre avant de prendre un avion, le plus souvent à cabine pressurisée. |

| | |
|---|---|
| Nitrox | Un mélange respiratoire fait d'oxygène et d'azote, avec une concentration en oxygène supérieure à 21 %. |
| Palier | Un palier est un temps qu'il faut passer à une profondeur déterminée pour permettre l'évacuation d'une quantité suffisante de gaz inerte |
| Palier de sécurité | Un palier de sécurité est un palier non obligatoire (cadre de la plongée 'no-déco'), effectué uniquement lorsque conditions sont suffisamment favorables à son exécution. Ce palier s'effectue à la profondeur de 5 mètres pour une durée de 5 minutes. |
| Paliers profonds | Par palier profond il faut entendre un palier qui se déroule bien plus bas que la profondeur habituelle du palier de 3, 6, voire 12 m que nous connaissons, voire même à mi-profondeur et plus profond encore. Le palier profond trouve son origine dans les procédures de plongée technique ou les modèles haldaniens n'apportaient plus entière satisfaction et était générateur d'ADD.<br><br>Notons que l'efficacité des paliers profonds en plongée loisir est contestée non seulement par l'expérimentation scientifique animale mais aussi par l'analyse statistique faite par la NEDU (US Navy Experimental Diving Unit).<br><br>En conclusion, inclure un palier profond dans un profil haldanien calculé par une table ou un ordinateur augmentera la durée totale de la décompression (considérer le protocole de remontée lente). Il faut le savoir et le prévoir car la très grande majorité des ordinateurs de plongée (sinon tous) présents sur le marché européen sont de type purement haldanien.<br><br>Il faut noter ici que DAN est en faveur du palier profond dans la mesure où sa pratique est de nature à augmenter le contrôle effectif de la vitesse de remonté |
| Palier de surface | Un palier de surface est une simple phase de repos en surface, au moment où le plongeur est le plus proche de la sursaturation critique.<br><br>Il parait idéal de rester un peu dans l'eau en fin de plongée si les conditions sont bonnes : la soustraction aux effets de la pesanteur empêche de démasquer l'état d'hypovolémie latente. L'hypovolémie se manifeste à la sortie de l'eau, diminue la perfusion tissulaire et le dégazage. *(Dr Michel Struye, médecin HB)* |

| | |
|---|---|
| Planification | La planification est l'étape obligatoire de la préparation d'une saine décompression tant au niveau personnel qu'au niveau de la palanquée. |
| Plongée successive | C'est une plongée exécutée lorsqu'il subsiste encore une certaine sursaturation résiduelle selon le moyen de décompression adopté. |
| Plongée unitaire | C'est une plongée exécutée lorsqu'il ne subsiste plus aucune saturation résiduelle selon le moyen de décompression adopté. |
| RBT | Remaining Bottom Time (temps restant au fond) C'est le temps qu'il est possible de passer à la profondeur actuelle tout en ayant suffisamment de réserve de gaz pour faire une remontée en toute sécurité et atteindre la surface avec la réserve établie de la bouteille.(Information donnée par les ordinateur ayant une gestion de l'autonomie en gaz) |
| Saturation | La saturation est la phase de la plongée durant laquelle le corps humain se charge de gaz inerte. |
| TAT | Temps total de remontée (TAT : Total Ascent Time), généralement affiché sur l'écran d'un ordinateur de décompression, correspondant au temps nécessaire pour remonter de la profondeur actuelle jusqu'en surface |
| Temps fond | Le temps en minute entière entre l'immersion et l'instant où l'on entame la remontée vers la surface (ou le(s) palier(s)) à la vitesse de remontée prescrite par son moyen de décompression. |
| TTS | Temps total vers la surface (TTS : Time To Surface) ou temps de décompression nécessaire pour rejoindre la surface. Il comprend la durée de la remontée et des paliers éventuels. |
| Temps d'immersion | Ou temps total de plongée, temps écoulé entre le départ de la surface à la descendre et le retour en surface. |

# LISTE DES PARTICIPANTS & VERSIONS

| ***Noms*** | ***Remarque*** |
|---|---|
| Didier Arts | Revod I et Revod II |
| Patrick Demesmaker | Revod I et Revod II |
| Patrice Finet | Revod I |
| Wolf Gruber | Revod I |
| Philippe Halloin | Revod I |
| Gregory Jones | Revod I |
| Alain Norro | Revod I |
| Alain Vanamerongen | Revod I |
| Laurence Thewissen | Revod II |
| Bernard Willame | Revod II |
| Serge Vandamme | Revod II |
| Jean-Luc Dallons | Revod II |

Approbation

| ***Version*** | ***Remarque*** | ***Date*** |
|---|---|---|
| Revod II | Version modifiée en 2011 approuvée par le Bureau | 18/10/2011 |
| | Version approuvée au Collège | 13/11/2011 |
| | Version présentée à l'AG des moniteurs | 04/12/2011 |
| | Version approuvée par le Collège | 07/10/2012 et 18/11/2012 |
| | Version présentée à l'AG des Moniteurs | 09/12/2012 |